

Wirtschaftlichkeit von Flutlichtanlagen

„Anschaffungskosten, Qualität, Energie, Betriebskosten,....“

Peter Samt

Seit 1996 Inhaber des Ingenieurbüro für Lichttechnik Peter Samt

- Seit 2004 Mitglied des SV-Landesverband für Stmk. Und Kärnten
- 2004 Gründung der Steirischen Akademie für Licht und Akustik
- seit 2009 Vortragender und Prüfer im Rahmen der AS-Plus Ausbildung zum zertifizierten Lichttechniker für innen und außen. Laufende Planungen im Bereich Lichttechnik für Innen- und Außenanlagen
- Laufende Vorträge zum Thema Lichttechnik und Straßenbeleuchtung
- Laufende Planungen im Bereich Sportstättenbeleuchtung
- Mitglied der LTG



Inhalt

• Sportplatzbeleuchtung vs. Wirtschaftlichkeit

- Nach erfolgter Planung wirtschaftlicher Vergleich von Flutlichtanlagen
- Vergleich von HID – Anlagen mit LED - Anlagen
- Einbeziehung aller Systemrelevanter Kosten auch jenseits der Lichttechnik

• Energieverbrauch

- Darstellung der energierelevanten Komponenten
- Einsparungspotential

• Stadionbeleuchtung

- Kostenermittlung Beispiel HID
- Vergleich mit mögliche LED – Systeme

• Grenzen der Wirtschaftlichkeit

- Was bedeutet „Wirtschaftlichkeit“ von Flutlichtanlagen

Vergleich von HID – Anlagen mit LED – Anlagen

Ausgangslage:

**Geplante Flutlichtanlage mit HID-Technik
200lx Betriebswert (Anlage A)**

4 - Mastanlage
Lichtpunkthöhe 18 Meter
16 Scheinwerfer á 2166W Systemleistung
4 Scheinwerfer je Mast

Betriebswerte 200lx ✓

Gleichmäßigkeiten ✓

Immissionen ✓

**Geplante Flutlichtanlage mit LED-Technik
200lx Betriebswert (Anlage B)**

6 - Mastanlage
Lichtpunkthöhe 16 Meter
40 Scheinwerfer á 1.125W Systemleistung
6/8 Scheinwerfer je Mast

Betriebswerte 200lx ✓

Gleichmäßigkeiten ✓

Immissionen ✓

Vergleich von HID – Anlagen mit LED – Anlagen

Anschaffungskosten:*

HID-Technik (Anlage A)

Mast, 18m inkl. Traverse	€ 1.850,00
Scheinwerfer inkl. VG/LM	€ 950,00
Ersatzleuchtmittel	€ 250,00

Weitere Kosten pauschal:

Montagen, Elektroinstallation	€ 14.700,00
Fundament/Grabungsarbeiten	€ 27.000,00

Kosten der Anlage	€ 64.300,00
Betriebskosten jährl.	€ 2.780,00

LED-Technik (Anlage B)

Mast, 16m inkl. Traverse 6x	€ 1.350,00
Scheinwerfer inkl. VG u. LM	€ 1.900,00
Ersatzleuchtmittel	€ 750,00

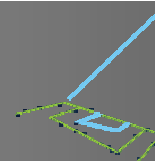
Weitere Kosten pauschal:

Montagen, Elektroinstallation	€ 20.000,00
Fundament/Grabungsarbeiten	€ 38.000,00

Kosten der Anlage	€ 142.100,00
Betriebskosten jährl.	€ 3.450,00

Amortisation nicht möglich!

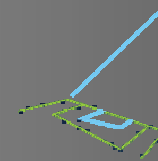
*) alle genannten Kosten sind Mittelpreise aus div. Ausschreibungen, netto, ohne MwSt.



Vergleich von HID – Anlagen mit LED – Anlagen

Leuchtsystem (-Type)			Sportstätten-Scheinwerfer	
			HID	LED
Leuchte				
Leuchtenpreis	Stück	950,00	1.900,00	
Leuchtenanzahl	-Gesamt Stück	16,00	40,00	
Mast + Konsole				
Mastpreis	Stück	1.850,00	1.350,00	
Mastanzahl	-Gesamt Stück	4,00	6,00	
Montagepreis - Gesamt	* Stück	2.606,25	1.450,00	
Lampe		HID-2000W	LED 1125W	
Lampen-Preis	Stück	250,00	750,00	
Lampen-Anzahl	-Gesamt Stück	16,00	40,00	
Wirtschaftliche Lebensdauer	* Std	4.000,00	40.000,00	
Lampen-Wechselkosten	* Stück	35,00	100,00	
Betriebstunden	-Jahr * Std	350,00	350,00	
Anschlusswert -Leuchte 1	KW	2,12	1,13	
Anschlusswert -Leuchte 2	KW			
Anschlusswert	-Gesamt KW	33,97	45,00	
Stromkosten, mittl. -1/KWH	* €	0,20	0,20	

*) alle genannten Kosten sind Mittelpreise aus div. Ausschreibungen, netto, ohne MwSt.



Vergleich von HID – Anlagen mit LED – Anlagen

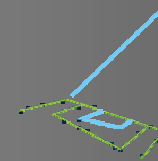
Investitions-Kosten	-Gesamt	€	64.300,00	142.100,00
Investitions-Kosten	-Gesamt	%	100,00	221,0
Betriebskosten	-Jahr	€	2.776,76	3.447,50
Betriebskosten	-Jahr	%	100,00	124,2
Davon entfallen auf:				
Energie-Kosten	-Jahr	€	2.377,76	3.150,00
Energie-Kosten	-Jahr	%	100,00	132,5
Lampenersatzkosten	-Jahr	€	399,00	297,50
Lampenersatzkosten	-Jahr	%	100,00	74,6

*) alle genannten Kosten sind Mittelpreise aus div. Ausschreibungen, netto, ohne MwSt.

Vergleich von HID – Anlagen mit LED – Anlagen

Leuchtsystem (-Type)			Sportstätten-Scheinwerfer		
			HID	LED	LED - 200lx?
Leuchte					
Leuchtenpreis	Stück		950,00	1.900,00	1.600,00
Leuchtenanzahl	-Gesamt	Stück	16,00	40,00	32,00
Mast + Konsole					
Mastpreis	Stück		1.850,00	1.350,00	1.350,00
Mastanzahl	-Gesamt	Stück	4,00	6,00	6,00
Montagepreis - Gesamt		* Stück	2.606,25	1.450,00	1.812,50
Lampe			HID-2000W	LED 1125W	LED 1125W
Lampen-Preis	Stück		250,00	750,00	500,00
Lampen-Anzahl	-Gesamt	Stück	16,00	40,00	32,00
Wirtschaftliche Lebensdauer		* Std	4.000,00	40.000,00	60.000,00
Lampen-Wechselkosten		* Stück	35,00	100,00	100,00
Betriebstunden	-Jahr	* Std	350,00	350,00	350,00
Anschlusswert -Leuchte 1		KW	2,12	1,13	1,13
Anschlusswert -Leuchte 2		KW			
Anschlusswert	-Gesamt	KW	33,97	45,00	36,00
Stromkosten, mittl. -1/KWH		* €	0,20	0,20	0,20

*) alle genannten Kosten sind Mittelpreise aus div. Ausschreibungen, netto, ohne MwSt.



Vergleich von HID – Anlagen mit LED – Anlagen

Investitions-Kosten	-Gesamt	€	64.300,00	142.100,00	117.300,00
Investitions-Kosten	-Gesamt	%	100,00	221,0	182,4
Betriebskosten	-Jahr	€	2.776,76	3.447,50	2.632,00
Betriebskosten	-Jahr	%	100,00	124,2	94,8
Davon entfallen auf:					
Energie-Kosten	-Jahr	€	2.377,76	3.150,00	2.520,00
Energie-Kosten	-Jahr	%	100,00	132,5	106,0
Lampenersatzkosten	-Jahr	€	399,00	297,50	112,00
Lampenersatzkosten	-Jahr	%	100,00	74,6	28,1

*) alle genannten Kosten sind Mittelpreise aus div. Ausschreibungen, netto, ohne MwSt.

Vergleich von HID – Anlagen mit LED – Anlagen

Selbst bei „Verzicht“ auf Einhaltung der lichttechnischen Anforderungen oder grenzwertiger Auslegung derselben, ergibt die Betrachtung einer LED – 6 Mastanlage mit insgesamt 32 Scheinwerfer nur einen BK – Vorteil von 5,2% (€ 144,74 jährliche Einsparung)

Dies führt bei vorliegender Berechnung zu einer theoretischen Amortisation von 366 Jahren!

*) alle genannten Kosten sind Mittelpreise aus div. Ausschreibungen, netto, ohne MwSt.

Energiekosten - Einsparungsmöglichkeit

energierelevante Komponenten: HID-Technik (Anlage A)

Leuchtmittel	2000W
Lichtstrom	220.000lm
1. Betriebsgeräte VVG	2,166kW
2. Betriebsgeräte EVG	2,059kW

Schaltung/Regelung Schaltstufen

Systemleistung 1:	102lm/W
Systemleistung 2:	107lm/W

resultierende Energiekosten: ~-5%

LED-Technik (Anlage B)

Leuchtmittel	1125W
Betriebsgeräte EVG	1,125kW
Lichtstrom	121.000lm

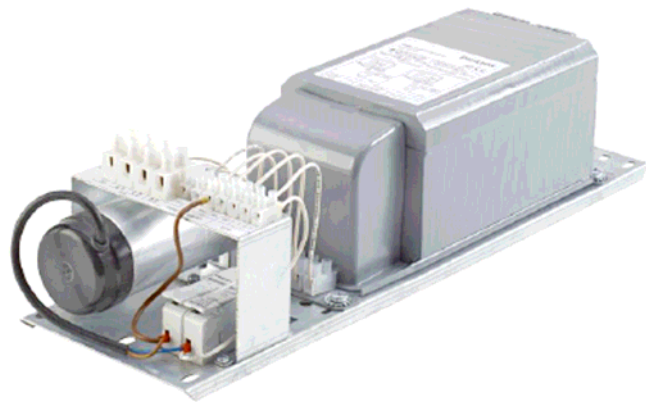
Schaltung/Regelung – beliebig, wenn möglich!

Systemleistung:	108lm/W
-----------------	---------

Vergl. Energiekosten (zu VVG): ~-6%
(zu EVG): ~-1%

Energiekosten - Einsparungsmöglichkeit

energierelevante Komponenten:
HID-Technik (Anlage A)



LED-Technik (Anlage B)



Energiekosten - Einsparungsmöglichkeit

energierelevante Komponenten:
HID-Technik (Anlage A)



Stadionbeleuchtung (Realität und Zukunft)



Stadionbeleuchtung (Realität und Zukunft)

Kostenermittlung HID – Gesamtanlage – 1000lx (Beispiel. 4 – Mastanlage)

Scheinwerfer (ca. 140 Stk.)	€ 133.000,00
Betriebsgeräte (bei Neuanlage enthalten)	
Mast + Tribünenkonstruktion (LPH 35m)	€ 140.000,00
Elektroinstallation	€ 85.000,00
Schaltung/Regelung	
Scheinwerfer-Feinjustierung Messung (in E-Inst. enthalten)	
Bauarbeiten/Kabelverlegung	€ 23.000,00
Grabungsarbeiten/Fundamentierung	€ 50.000,00
<u>EVU-Anschluss/Aggregat, (w. nötig)</u>	<u>€ (35.000,00)</u>
Summe Invest:	€431.000,00 + Kosten EVU
Betriebskosten jährlich ca.	€ 21.200,00

*) alle genannten Kosten sind Mittelpreise aus div. Ausschreibungen, netto, ohne MwSt.

Stadionbeleuchtung (Realität und Zukunft)



Stadionbeleuchtung (Realität und Zukunft)

Vergleichende Kostenermittlung LED 1000lx – 12 Mast - Anlage

Scheinwerfer (ca. 200 Stk.)	€ 380.000,00
Betriebsgeräte (bei Neuanlage enthalten)	
Mast + Tribünenkonstruktion (LPH 18m)	€ 30.000,00
Elektroinstallation	€ 95.000,00
Schaltung/Regelung	
Scheinwerfer-Feinjustierung Messung (in E-Inst. enthalten)	
Bauarbeiten/Kabelverlegung	€ 25.000,00
Grabungsarbeiten/Fundamentierung	€ 30.000,00
<u>EVU-Anschluss/Aggregat, (w. nötig)</u>	<u>€ (40.000,00)</u>
Summe Invest:	€560.000,00 + Kosten EVU
Betriebskosten jährlich ca.	€ 14.850,00

*) alle genannten Kosten sind Mittelpreise aus div. Ausschreibungen, netto, ohne MwSt.

Grenzen der Wirtschaftlichkeit

Resümee der Anlagenvergleiche:

Standard – Fußballplätze (200lx)

Hohe Anschaffungskosten bei LED-Systeme

Amortisation in vertretbaren Zeiträumen (<15Jahre) praktisch nicht möglich

Regelung durch Dimmung möglich

TV-taugliche Stadien (1000lx):

Direkter Vergleich bei 4-Mast Stadien nicht möglich

12 – Mastanlage machbar, auch hier keine Amortisation unter 15 Jahre möglich

Anschaffungskosten dz. zu hoch, Einsparungen bei BK-Kosten zu gering.

Mögliche wirtschaftliche Lösungen bei „gedeckten“ Stadien!

Ebenso Regelung durch Dimmung möglich (Schaltstufen und Eventbeleuchtung)

Grenzen der Wirtschaftlichkeit

Bezug der Anlagenqualität (aller Komponenten)

Wie bei allen Scheinwerfer-Systeme ist die Ausführungsqualität als BK-Faktor wichtig. Speziell bei LED Scheinwerfer wird das wesentliche Kriterium das Wärmemanagement sein (Lichtstromrückgang und Lebensdauerminimierung), aber auch die Dichtheit und die Qualität der Abdeckungen spielt eine große Rolle!

Alle für die Wartungskosten relevanten Bereiche, müssen bereits bei der Anlagenplanung berücksichtigt werden!

Auch wird die Beherrschung von Immissionen durch die LED's nicht verbessert.

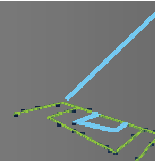
Formale Hinweise (des Herstellers oder Planers), dass Anlagen im Bereich von Wohngebieten nicht den Anforderungen der ÖNORM O1052 entsprechen können, sind weder beim Bauverfahren hilfreich noch zulässig. Über die Planung muss dies exakt dargestellt und argumentiert werden!

Grenzen der Wirtschaftlichkeit

Darstellung der Betriebskosten als Fix-Ausgaben der Vereine

Nach vorliegender Planung und Wirtschaftlichkeits-Betrachtung kann festgestellt werden, dass Flutlichtanlagen für Fußballplätze immer eine zu kalkulierende Soll-Ausgabe für die Vereine darstellen.

Auch die LED – Technologie wird daran nichts ändern, Lösungen mit LED-Scheinwerfer sind grundsätzlich möglich, doch die Anschaffungskosten sind hoch. Die Darstellung, durch LED – Scheinwerfer wesentliche Vorteile wegen hohe Lebensdauer zu haben, ist bei den gegenständlichen jährlichen Betriebszeiten praktisch unwirksam, die tatsächlichen System-Lampenlichtströme (am Spielfeld) sind ähnlich der Metaldampflampe, bzw. nur gering höher. Ein Amortisationseffekt durch LED-Technik zur herkömmlichen HID-Technologie ist seriös nicht erreichbar.



Danke für ihre Aufmerksamkeit